

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

10/91

91-336559/46 K05 X14 SEME 01.02.90
 SEMICONDUCTOR ENERGY LAB *JO 3226-694-A
 01.02.90-JP-022794 (07.10.91) G21b-01
Electrochemical low temp. nuclear fusion - where soln. in heavy water is filled in vessel and electrical energy is applied across electrodes
 C91-145337

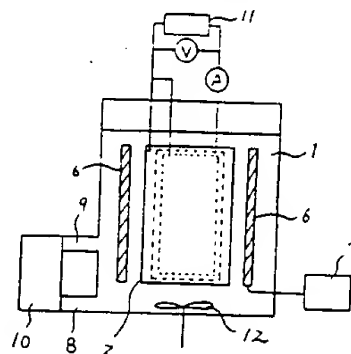
K(5-A3)

separates heat energy generated by the reaction from the nuclear fusion reaction chamber. (4pp Dwg.No.0/2)

A soln. formulated around heavy water is filled in a vessel. A pair of electrodes are provided in the soln. Electrical energy is applied across the electrodes. The result generates nuclear fusion by interaction at the electrode interfaces and heavy hydrogen. Where reaction system is under the supersonic field. The frequency of the supersonic is 0.01-1 MHz. The supersonic is added by mixing particles comprising a metal hydride metal, including palladium, titanium, or titanium alloy.

The heat energy is used as a heat energy source. The heat energy source is used as power generation or heating. The energy is also used as 100 deg. C. boiling water.

USE/ADVANTAGE - The method performs electrochemical nuclear fusion reaction under the supersonic field. The method artificially increases the generating efficiency of nuclear fusion reaction. The heat energy generated by the reaction is transferred to the thermal conductive medium introduced into the vessel from a heat exchanger. The medium is discharged outside. The result



C 1991 DERWENT PUBLICATIONS LTD.
 128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England
 US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,
 Suite 401, McLean, VA22101, USA
 Unauthorised copying of this abstract not permitted

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-226694

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)10月7日

G 21 B 1/00

Z

9014-2G

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑬ 発明の名称 電気化学型低温核融合方法

⑰ 特 願 平2-22794

⑱ 出 願 平2(1990)2月1日

⑲ 発 明 者 宮 永 昭 治 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地

明 細 書

1. 発明の名称

電気化学型低温核融合方法

2. 特許請求の範囲

1. 容器内に重水を主たる成分とした溶液を満し、前記溶液中に一对の電極を配置し、前記一对の電極間に電気エネルギーを加えることにより、電極界面と重水素の相互作用によって、核融合を生ぜしめるに際し、反応系を超音波場において行うことを特徴とする電気化学型低温核融合方法。

2. 特許請求の範囲第1項において、反応系に加える超音波の周波数のオーダーは、 $0.01 \sim 1 \text{ MHz}$ であることを特徴とする電気化学型低温核融合方法。

3. 特許請求の範囲第1項において、陰極材料と同じパラジウム、チタン及び鉄-チタン合金等の水素吸蔵金属よりなる微粒子を重水中に混ぜた状態で超音波を加えることを特徴とする電気化学型低温核融合方法。

3. 発明の詳細な説明

発明の利用分野

本発明は、電気化学型核融合反応を超音波場において行うことによって、より確実に実施する方法に関するものである。

「従来の技術」

昨年電気分解の方法を利用することによって核融合反応を行わせるが、S.E.Jones等によって報告されている。その報告は「OBSERVATION OF COLD NUCLEAR FUSION IN CONDENSED MATTER」と題され、S.E.Jones, E.P.Palmer, J.B.Crirr, D.L.Dedler, G.L.Jensen, J.M.Thorne, S.F.Taylor 及び J.Rafelski による研究である。

これは、重水 (D_2O) 及び少量の塩、 AuCN 等を含む電解液に、陰極としてパラジウムまたはチタンを陽極として白金を用い電気分解反応を行うものである。

この反応は陰極材料界面における重水素核(d)同士が互いに結合し、核融合を起こすと思われるが、その非平衡的反応のため再現性等に乏しい。

また電極の一部では、通常の電気分解反応が、同時に生じている。また、重水素同士を核融合させる触媒として用いられるパラジウムはその表面を非反応性の材料によって覆われる等の理由により被毒し触媒活性の程度を劣化させやすく、この被毒膜を破って核融合を均一に生ぜしめることが困難である。このため、この核融合反応はパラツキが大きく、再現性に欠けるものであった。また核融合とは別に、同時に併発する電気化学反応により分解された大部分をしめる反応生成物は、気体の重水素として大気中に放出されてしまい、実際の核融合反応に用いられる重水素の数は期待値よりもはるかに小さいものであった。このため、この核融合反応を確実に高い確率で制御する方法の開発が待たれていた。

「発明の目的」

本発明はこれから従来の問題点を解決するものであり、電気化学型核融合反応を確実に行う為、この反応を超音波場によっておこなうことにより、成功したものである。特にこの超音波の周波数の

オーダーを0.01~1MHzとして、キャビテーション作用によって高真空と高圧力の繰り返しを起こし、陰極材料界面における重水素の核融合を促進し、かつ、被毒膜の生成を抑制するものである。さらにこの反応により生じた熱エネルギーをこの容器内で熱変換器より導入された熱伝導媒体に移し、この媒体を外に取り出すことにより、核融合反応により生じたエネルギー、特に熱エネルギーをこの核融合反応室より分離して単なる熱エネルギー源として、工業的応用、例えば発電、暖房等に用いんとするものである。

「発明の構成」

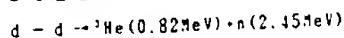
本発明は、超音波場によって、電気化学型核融合の再現性可能な反応方法を提供するものである。

即ち、一対の電極として、例えば陰極としてパラジウムまたはチタン、陽極として金または白金を用いる。その中に重水(D₂O) および所定の金属塩を添加した、それら塩はFeSO₄・7H₂O、NiCl₂・6H₂O、PdCl₂・CaCO₃、LiSO₄・NaSO₄・10H₂O、CaH₂(PO₄)₂・H₂O、TiSO₄・H₂SO₄・8H₂OまたはAuCNである。

る。さらにこの溶液に対し、HNO₃を添加し、PH(ペーハー)を3またはそれ以下とするようにした。実験では塩は重水100gに対し0.03~0.3g例えば0.13gとした。

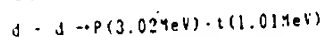
原子状重水素(Dまたはdと記す)はパラジウム側のカソード(陰極)側で生成され、酸素はアノード(陽極)側で生ずるように外部より電圧を印加した。ここに超音波を導入することにより、キャビテーション作用を起こさせる。この超音波の周波数のオーダーは、0.01~1MHzである。陰極材料と同じ粉末を溶液中に混入することも効果的である。また、この電気化学型核融合の証明にはこの容器の近くに中性子カウンタを配設した。

かくして陰極側において、



の反応を期待できる中性子(n)を計測することができた。

同時に、



の反応も期待することは可能である。

さらに核融合の結果、重水溶液の温度上昇がみられた。そして2.5MeVのエネルギーをもつ中性子はその数は必ずしも多くないが、ニュートロン・スペクトロメータによりその存在が検出することができた。

さらにその中性子の発生程度および温度上昇の程度は、容器内の圧力が大きくなると、それにつれて大きくなる。大気圧で行う場合に比べて、陰極側の反応は加圧型とすることにより、核融合反応は明らかに助長された。加圧の程度は1.3気圧(大気を1気圧とする)から20気圧まで変化させることが可能である。

また、陰極材料界面における非平衡性を増大させるために、超音波を全波・半波切り換えるとともにパワーを大きくすることも可能である。同様の理由により、反応に必要な電圧に比べて十分高い電圧を電極間に印加し、かつその印加時間をパルス化(間歇化)することによりその反応が核融合臨界値をこえないように制御した。即ち、毎分1~1000回のパルス電圧を印加し、またパル

ス巾も連続(いわゆる直流連続電圧)(100%)から0.1%まで変化させた。すると例えば直流連続電圧印加の場合、わずか20V程度から核融合反応の存在が観察された。直流のパルス電圧を印加する場合、十分高い電圧である例えば30~100V、特に例えば40Vとし、さらにこのデューティ比50%(1回の周期のうち、50%が電圧を印加し、50%は電圧を0とする)、回数を1分間に30回とすることにより、核融合の制御をすることが可能となった。

以下に実施例に従って本発明を記す。

「実施例」

実施例1

第1図は、本発明を用いた核融合反応容器を示す。

図面において、~~反応容器~~反応容器(5)内には塩が添加された重水(D₂O)を含む溶液(1)が封入させてある。電極としては円柱形状の電極(2)(3)(4)を用い、その材料として陰極(3)にはパラジウム、陽極(2)、(4)には白金を使用した。この電極部分の概略

20ccの重水が入る程度にしてある。しかし工業的に用いようとした場合、この大きさを単純に10~10⁶倍としてもよく、またこれら小規模の装置を複数個併用してすることでも対応可能である。

この実験例は容器内に塩を添加した重水(D₂O)を10cc、塩として、NiCl₂・6H₂Oを重水に対して0.13体積%添加した。さらに重水がPH2.8となるように若干の硝酸を添加した。

この重水中に前記電極より直流(連続)電圧を印加する。

するとこの陰極側から重水(D₂)が発生し、かつ中性子カウンタ(図示は省略)からの検出があった。

この時、2.5MeVのエネルギーのカウント数は約5(3~10)しかみられなかったが、バックグラウンドレベルより若干多い程度であった。次に500 KHzの周波数の超音波を振動部(6)より反応系全体に加えたところ、このカウント数は約4倍に大きくなった。熱交換器(8)を通じて重水を循環させ外部に熱エネルギーとして取り出すことができた。

断面構造を第2図に示します。

パラジウム側の電極(3)が陰極になるように電源(10)より連続直流電圧またはパルス状の直流電圧を印加できる様にした。

この反応容器内の温度上昇が進みすぎることを防ぐとともに、熱交換をして、外部に核融合エネルギーを取り出すための熱交換器(8)を具備し、反応容器内の重水(1)をこの熱交換器(8)内に循環させることにより外部にエネルギーを取り出せるようにした。また、重水(1)を攪拌できるように反応容器内に攪拌手段(7)を設け、重水を攪拌しながら反応を進行させた。

それぞれの電極間にはリチウムガラスからなる遮蔽板(9)を配設し、一度反応して生じた重水素(D₂)と酸素(O₂)とが互いに混合し、化学発熱反応を生じないようにした。

この反応系全体に印加できるように超音波発生装置(6)(7)が組み込まれている。この超音波発生装置の振動部(6)が電極(2)を取り囲むように、構成されている。この反応容器は実験用のため、内容量は

本実施例の場合、第2図に示す様に陰極(3)を取り囲み更にその表裏両面より挟むように陽極(2)(4)を設けたので、陰極での核融合反応の効率を高めることができた。

また、印加する超音波の指向を電極に対向するように振動部(6)を電極に対向する位置に設けたので更に陰極での核融合反応の効率を高めることができた。

「実施例2」

本実施例においても、実施例1と同様の反応装置を利用した。

陰極材料として、チタンを使用し陽極材料として、白金を使用した。

反応容器内に入れられる重水(1)には陰極材料と同じチタンの微粒子を1~10体積%(本実施例においては3%)混ぜた。また、容器内の攪拌手段(7)により常に重水を攪拌し続け、チタンの微粒子が反応容器の底に体積しないように注意した。

このチタンの微粒子の粒径は約10μm程度であり、あまり粒径が大きいと重水を攪拌しても、

粒子が重水中に均等に存在しなくなり、反応のさまたげとなってしまう。

このような、反応系に実施例1と同様に電極に電流を流し、同時に超音波を加えて、核融合反応を進行させた。

実施例1と比較して、約50%程度の中性子のカウント数が増加した。

また、加える超音波の周波数を大きくしてゆくに伴って、カウントされる中性子の数が増加してゆく現象が観測された。

「効果」

本発明により、核融合反応の発生効率を人為的に高めることができ、工業的な応用も十分に利用可能なエネルギー源とすることができた。

この熱変換器で取り出したエネルギーをさらに効率よくせしめて、100℃の沸騰水として取り出すことも装置の改良、大型化で可能であり、これらも本発明の一変形である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実験するための装置の概要を示す。

示す。

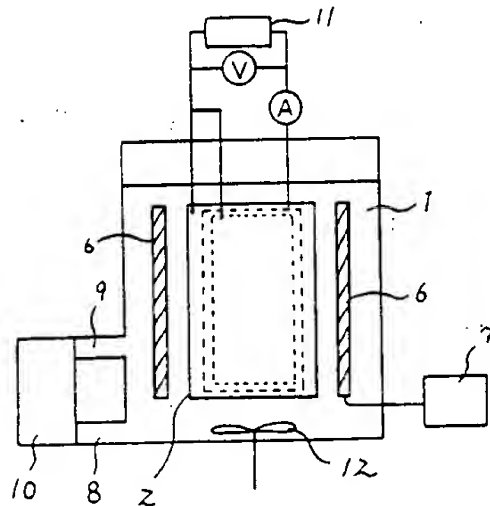
第2図は第1図の装置の電極部の概略断面図を示す。

- 1. 重水
- 2. 4. . . . 陽極
- 3. 陰極
- 5. 反応容器
- 6. 振動部
- 12. 攪拌手段

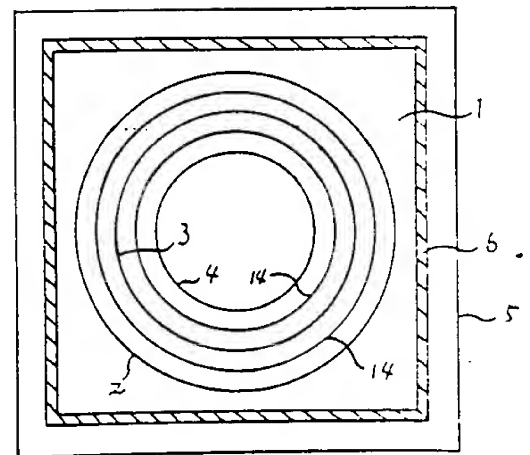
特許出願人

株式会社半導体エネルギー研究所

代表者 山 崎 舜 平



第 1 図



第 2 図